



Restauración de poblaciones

Master Oficial en Restauración de Ecosistemas

José M. Iriondo
Dept. Biología y Geología
Universidad Rey Juan Carlos





Diseño de programas de restitución (III)

Restauración de poblaciones

Master Oficial en Restauración de Ecosistemas

José M. Iriondo

Dept. Biología y Geología

Universidad Rey Juan Carlos





Elementos de diseño

Programa de restitución:

1. **Comprender** en profundidad el funcionamiento de la especie, su rango ecológico y sus limitaciones.
2. Planteamiento de **objetivos** y medida del éxito
3. Diseño y ejecución del programa
 - Seleccionar adecuadamente el hábitat de destino. **¿Dónde?**
 - Introducir poblaciones que se asemejen a las poblaciones naturales viables en su tamaño y estructuración genética, etaria, espacial y sexual. **¿Cuántos? ¿Cuáles?**
 - Ejecución de la actuación **¿Cómo?**
Seguimiento.





¿Cómo?

- Propagación y conservación *ex situ*
- Establecimiento de poblaciones



Recolección de material

- Sallent de Gállego
- Pineta
- Muy pocos frutos
- 1 fruto = 7000 semillas
- Frutos inmaduros

Germinación

- Condiciones *in vitro*
- Medio nutritivo específico
- 20°C oscuridad
- 10% germinación





¿Cómo?
Cypripedium calceolus

Desarrollo de protocormos



¿Cómo?
Cypripedium calceolus

Desarrollo de protocormos





¿Cómo?
Cypripedium calceolus

Emisión de tallos aéreos





¿Cómo?
Cypripedium calceolus

Vernalización



¿Cómo?
Cypripedium calceolus

Aclimatación

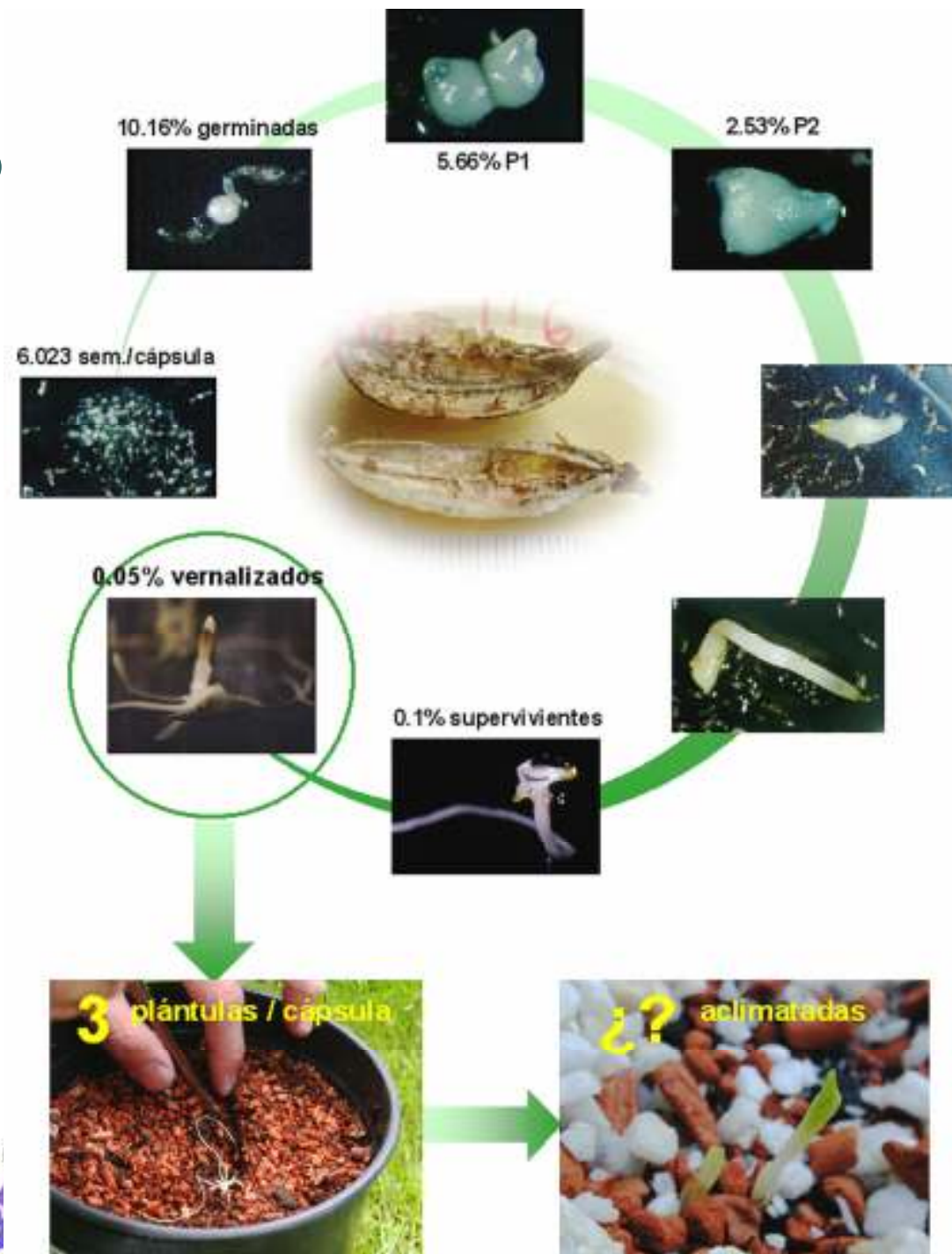


¿Cómo?
Cypripedium calceolus

Aclimatación



¿Cómo?
Cypripedium calceolus



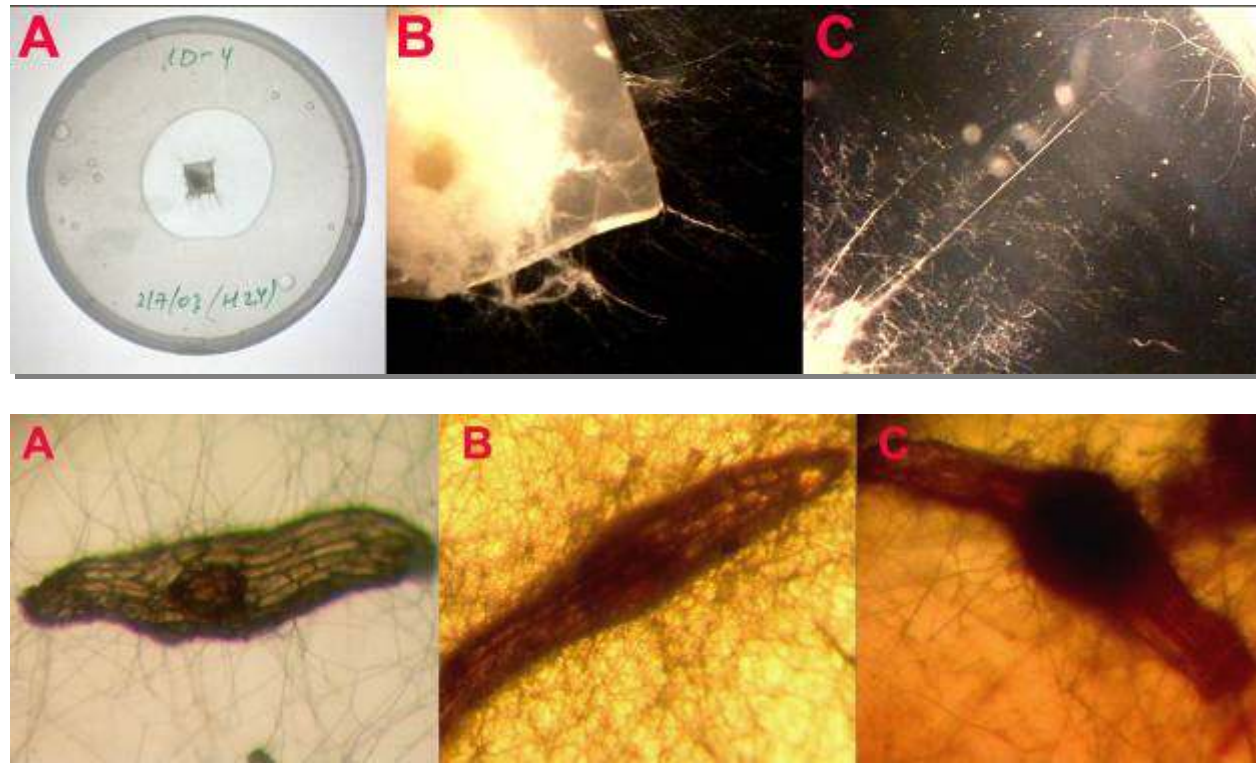
¿Cómo?
Cypripedium calceolus

Conservación *ex situ*



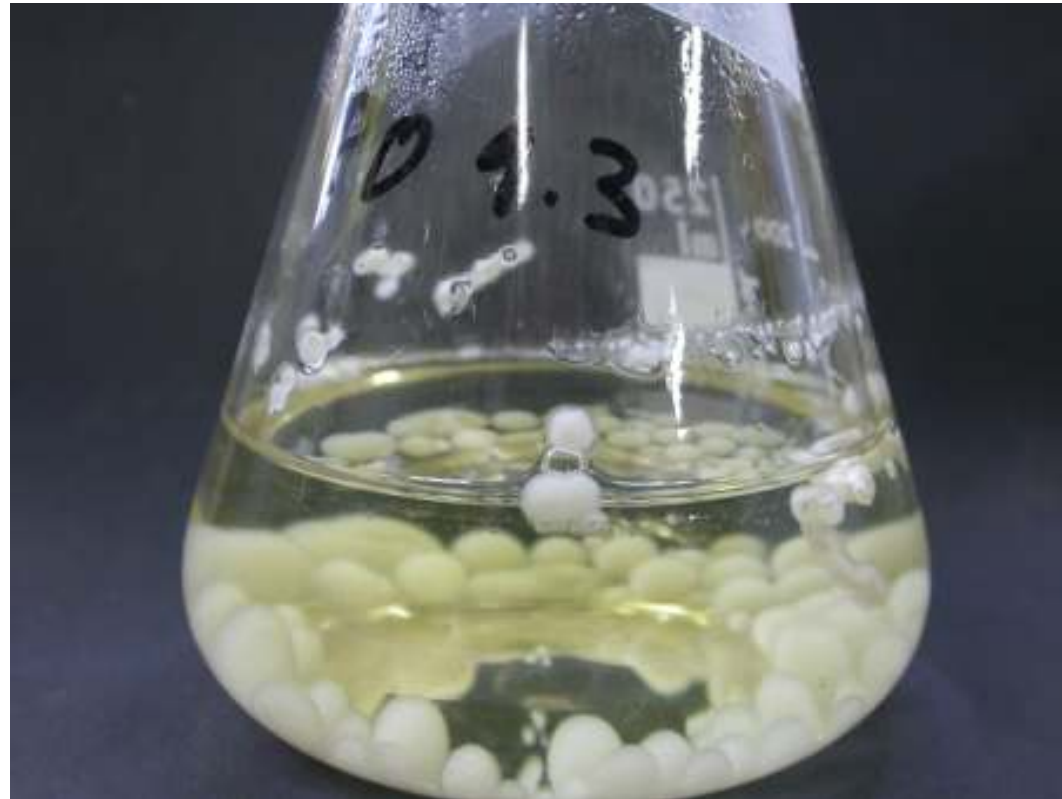
¿Cómo?
Cypripedium calceolus

Cultivos mixtos





Cultivos mixtos



Refuerzo con protocormos

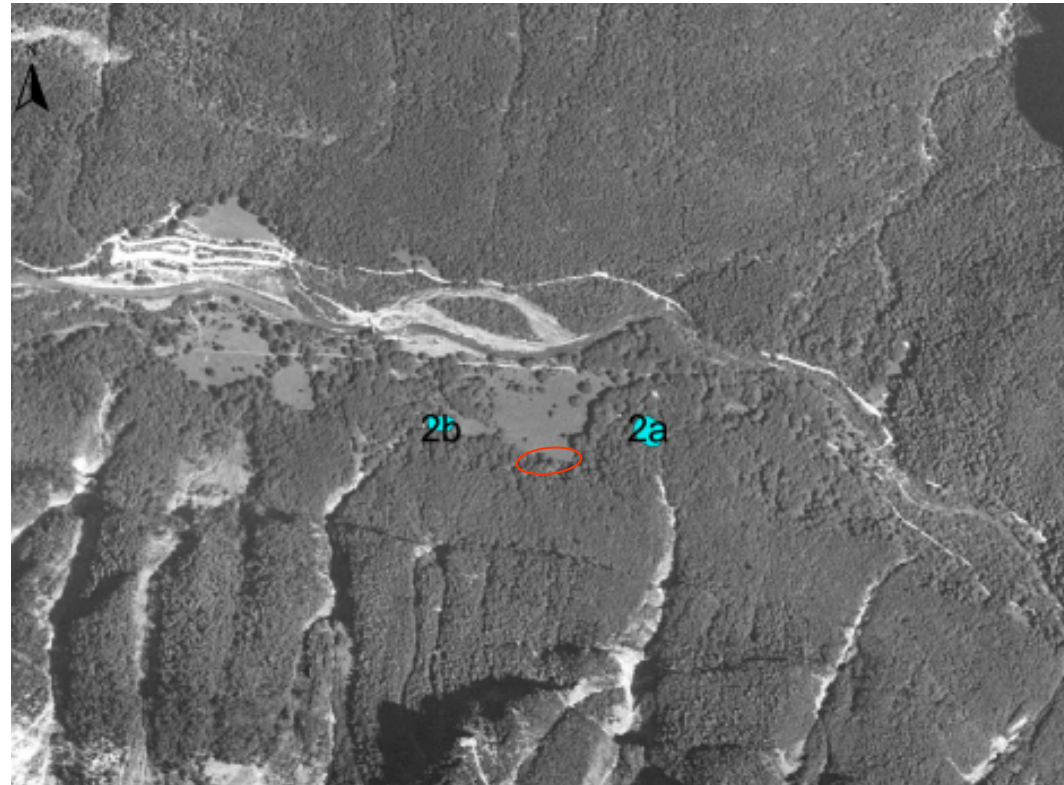
- Ordesa
 - Junto a los ejemplares que forman la población
 - Con nieve en el campo (abril 2008): 100 plantas.
 - Tras la fusión del manto de nieve (mayo 2008): 100 plantas.
 - En macetas de cultivo (febrero 2009): 60 plantas
- Pineta.
 - Una sola plantación en la población existente en Pineta como control sobre el método de trasplante.
 - 60 plantas a mediados de abril.
- Plantas agrupadas en lotes de 25 (ud. experimental).
- Transectos con plantas espaciadas 2m

Refuerzo con protocormos

- Ordesa
 - Junto a los ejemplares que forman la población
 - Con nieve en el campo (abril 2008): 100 plantas.
 - Tras la fusión del manto de nieve (mayo 2008): 100 plantas.
 - En macetas de cultivo (febrero 2009): 60 plantas
- Pineta.
 - Una sola plantación en la población existente en Pineta como control sobre el método de trasplante.
 - 60 plantas a mediados de abril.
- Plantas agrupadas en lotes de 25 (ud. experimental).
- Transectos con plantas espaciadas 2m



Refuerzo con protocormos



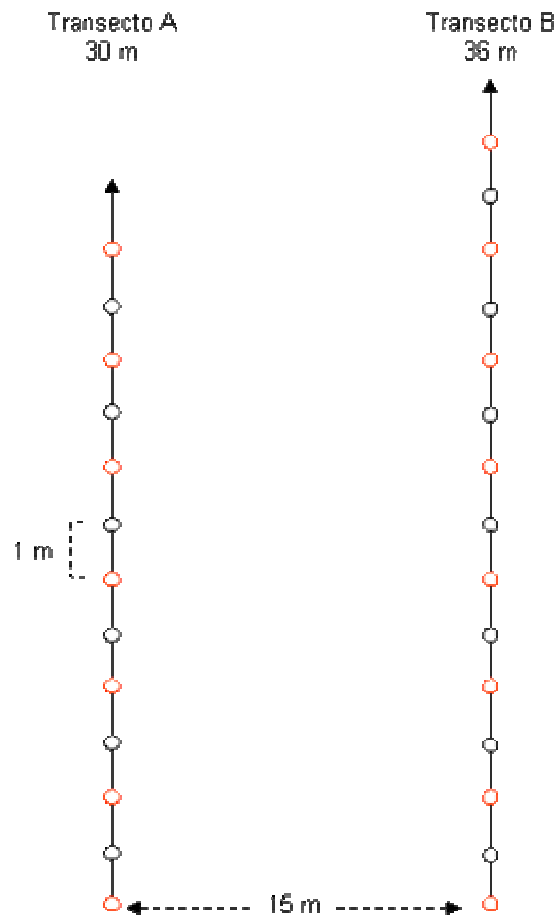


Refuerzo con protocormos





Refuerzo con protocormos





Refuerzo con protocormos



Aclimatación de protocormos





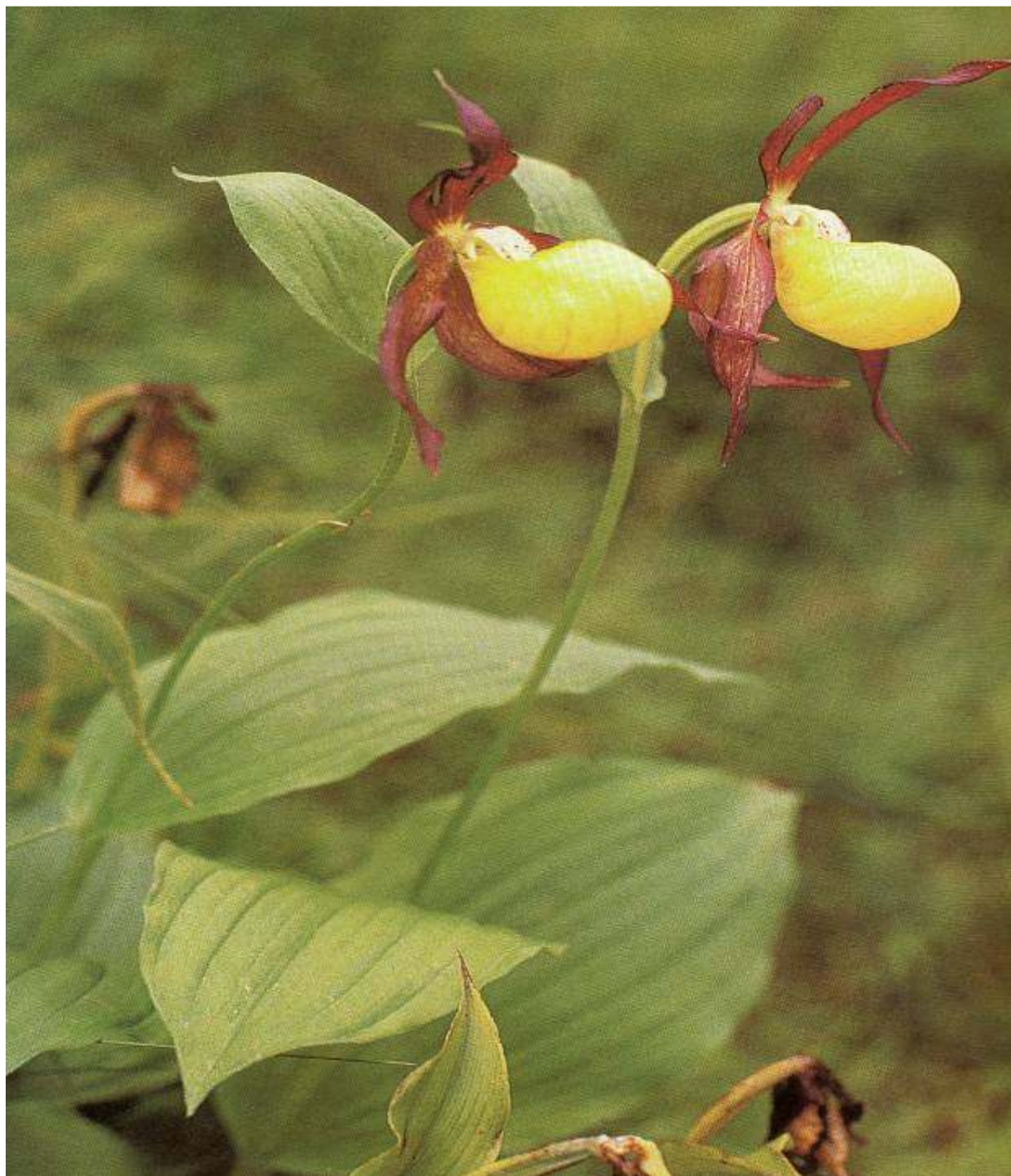
Aclimatación de protocormos





Objetivos pendientes

- Producción de planta:
 - de fase piloto a fase productiva
 - mejora de la eficacia en cada paso
 - aclimatación



¿Cómo?
Narcissus cavanillesii



Narcissus cavanillesii

- Translocación
- Planta bulbosa
- Fase de latencia

Delimitación de los núcleos (2000)



Identificación de los individuos (2000)





Preparación del local receptor



Extracción de los núcleos sobre roca de pequeño tamaño por medios mecánicos

Consolidación de los bloques



Extracción final del bloque hacia el recipiente



Asentamiento del bloque



Otros bloques...







En núcleos sobre roca de gran dimensión, se cortaron trozos en función de las características de la roca









Extracción de los núcleos sobre suelo

Apertura de zanjas para facilitar el acceso





Definición de una retícula



Narcissus cavanillesii

Corte de los bloques
de suelo con
planchas metálicas

Asentamiento de los
bloques y preparación
para el transporte





Transporte cuidadoso
de las planchas





Narcissus cavanillesii

Las mayores dificultades se encontraron en las situaciones mixtas (roca-suelo).

La extracción se realizó de forma manual con todos los cuidados

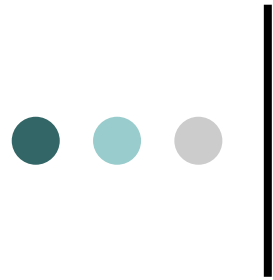




Desplazamiento de los bloques







Todos los bulbos encontrados se plantaron para posterior identificación





Reconstrucción final de los núcleos

Primeras flores después de la traslocación
(30-9-2001)



¿Cómo?
Limonium estevei

Limonium estevei



- Endémica de Almería
- 1 cuadrícula UTM 10 x 10 km
- 11.500 individuos
- Translocación

Dirigido por:

M.L. Rodríguez Tamayo & J.F. Mota Poveda

Universidad de Almería



Medidas de actuación y planes de recuperación. J.M. Iriondo - Universidad Rey Juan Carlos

Amenazas

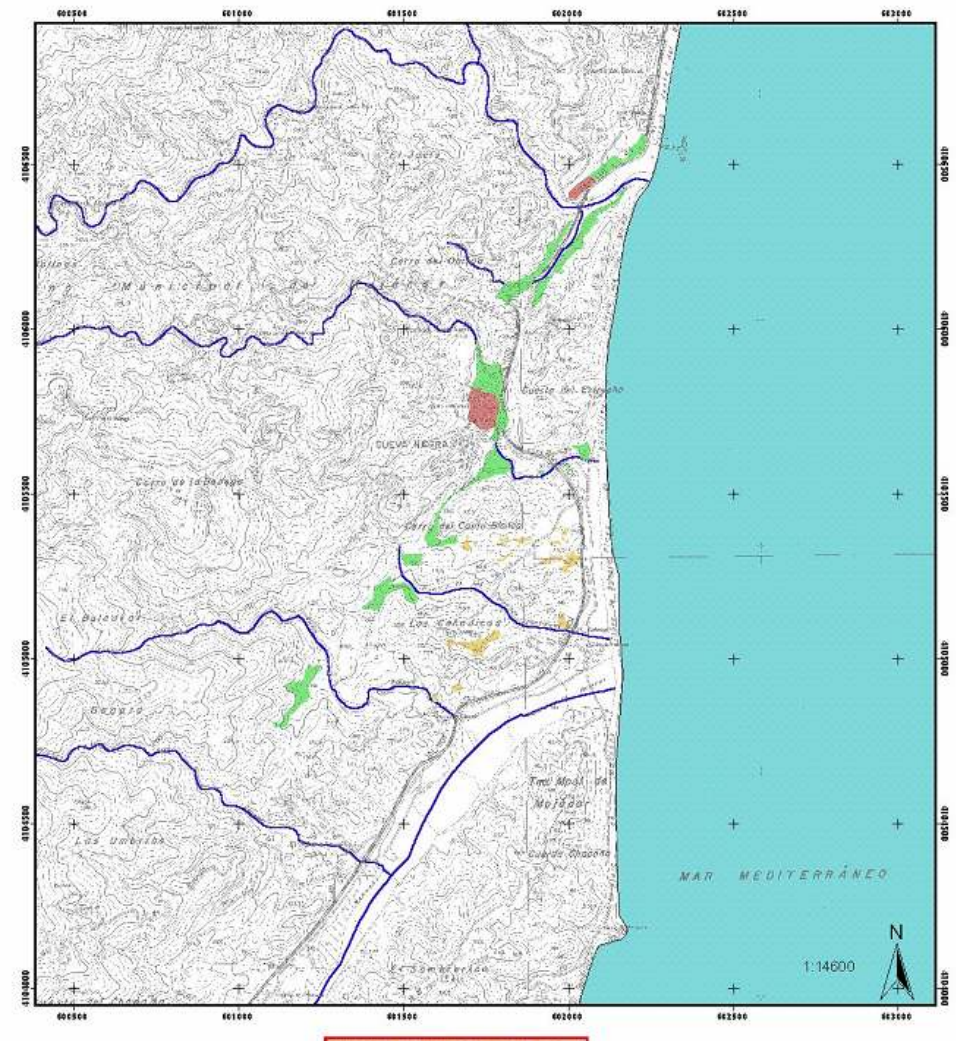
- Hotel Puerto Marina
- Camping Gorrión Blanco
- Extinción manifiesta de 3000 ind.
- Medidas compensatorias para futuras actuaciones
 - Ceder área que alberga el 40% de la población
 - Financiar la translocación de un 10% de la población
- Futuro de 6000 individuos incierto



¿Cómo?
Limonium estevei

Distribución de la especie

- Verde: estado natural
- Rojo: extinto
- Amarillo: translocado





Objetivos

- Traslocación e introducción de un volumen estimado de 1300 individuos de *Limonium estevei* Fern. Casas
- Análisis de viabilidad de las poblaciones (AVP) de *Limonium estevei* en Mojácar (Almería)

METAS	A CORTO PLAZO (5-10 años)		A LARGO PLAZO (> 10 años)	
	OBJETIVOS	MEDIDAS	OBJETIVOS	MEDIDAS
Abundancia	Ciclo de vida completado <i>in situ</i> ⇒ por ejemplo cuantificado a través de parámetros como el establecimiento, crecimiento vegetativo y fecundidad	Distribución por tamaños o fases, biomasa o tamaño por año y producción de semillas por unidad de biomasa, ratio de semillas/ovulo	Conseguir mantener el tamaño mínimo viable	Aplicar modelos de análisis de viabilidad de poblaciones
	Incremento del tamaño de la población	Tamaño efectivo de la población (N_e)	Mantener el tamaño mínimo viable	Seguir su evolución
	La distribución por fases de vida se ajusta a la población de referencia			
	La producción de semillas se ajusta a la población de referencia			
Extensión	La dispersión por vectores nativos se da más allá del lugar de introducción	Control de la dispersión dentro y fuera de las manchas del hábitat	El área de la población se ajusta al registro histórico	Analizar la distribución de las manchas del hábitat y su extensión
	Incremento progresivo en el área de la población			
	Establecimiento de grupos satélite de reproducción cruzada			
Resiliencia	La variación genética está maximizada	Diversidad alélica dentro de la población (H_s)	Se recupera el tamaño mínimo viable tras perturbaciones	Controlar la evolución tras procesos como la fragmentación
	La tasa de crecimiento (λ) es mayor que 1			
	La densidad del banco de semillas se ajusta a la población de referencia			
Persistencia	Las subpoblaciones son mayores que un microhábitat	Diversidad de microhábitats en la población	Se recupera la estructura y funcionalidad en la comunidad	Control de la composición, abundancia, estructura y funcionamiento de la comunidad
	Se usan polinizadores nativos	Control de las visitas de polinizadores o dispersadores	Existe un coeficiente de variación bajo en el tamaño de población efectivo	

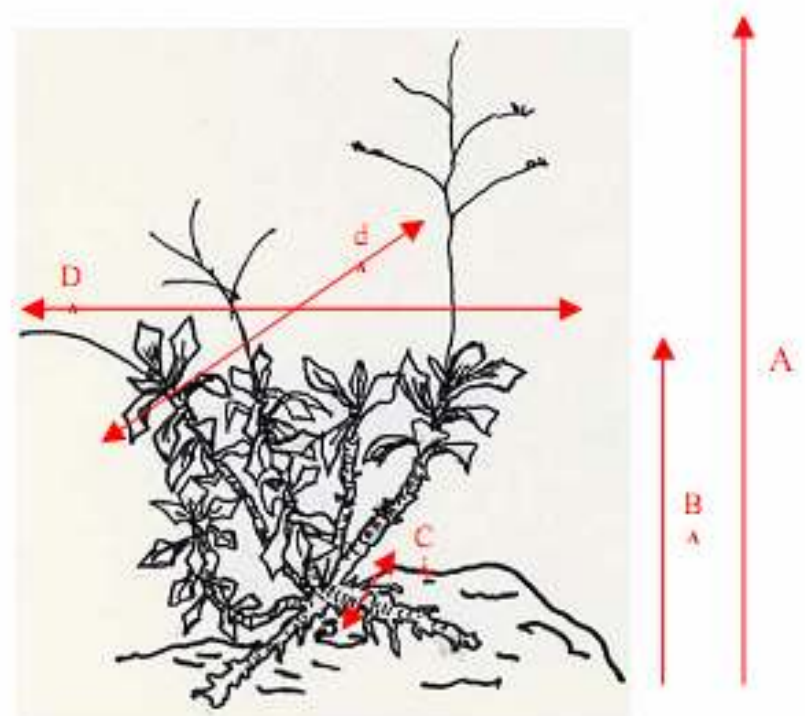


Fases

- Fase 1. Marcaje y toma de datos preliminar
- Fase 2. Selección del lugar de introducción.
- Fase 3. Extracción.
- Fase 4. Traslado y mantenimiento en vivero.
- Fase 5. Preparación del lugar de introducción.
- Fase 6. Introducción de las plantas extraídas.

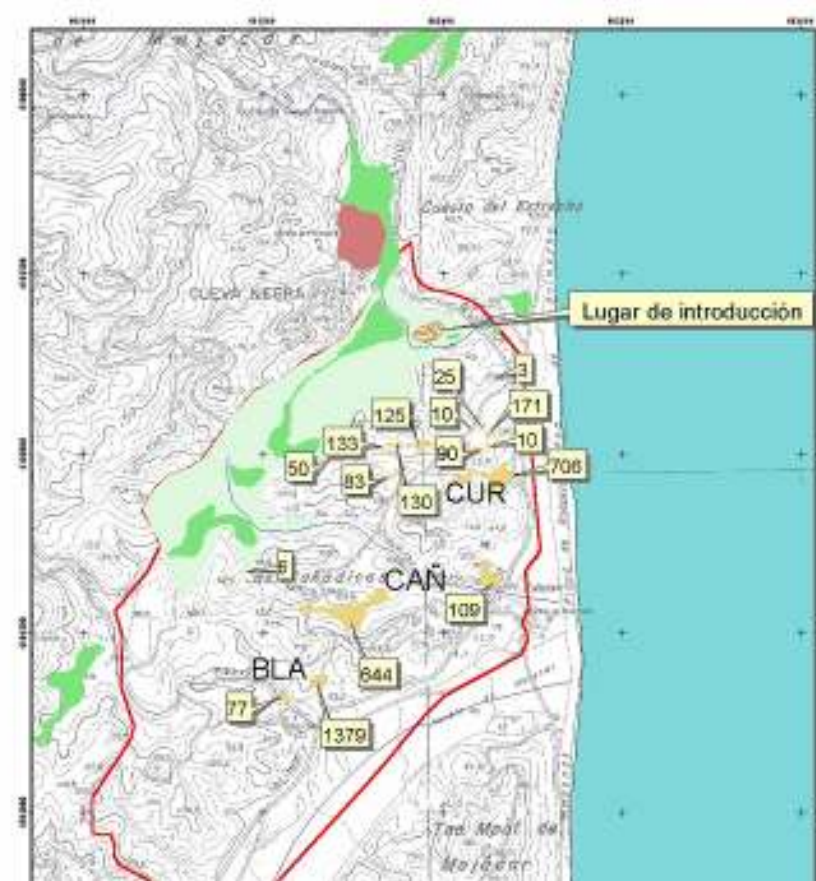


1. Marcaje y toma de datos



2. Selección del lugar de introducción

- Dentro del área de distribución histórica
- Hábitat apto
- Lugar protegido



2. Selección del lugar de introducción



Figura 4. Diseño espacial en el Lugar de Introducción.

3. Extracción



EXTRACCIÓN en 2003: antes de comenzar a extraer, se aplicaba un riego (23), a continuación, dirigida por una persona, la retroexcavadora extraía los individuos (24), y éstos se llevaban a una zona más amplia en la que transplantaban inmediatamente (25). Se proporcionaba un riego después del transplante (26) y por último se efectuaba el transporte. Primero se efectuó con pick-up (27) y posteriormente con camión (28). Antes del viaje al vivero se suministraba un riego también (29).

3. Extracción



EXTRACCIÓN en 2004: este año el riego previo se hizo desde un camión cisterna (30), a continuación la retroexcavadora extraía los ejemplares, guiada siempre por una persona (31, 32 y 33), según la profundidad del suelo se podía conseguir más o menos cepellón (34). En los sitios más inaccesibles, la extracción fue manual (35). Seguidamente se transplantaban en contenedores con su propio sustrato (36 y 37). El transporte se efectuó en un camión para ganado, que al estar dividido en distintas alturas, nos permitió realizar un único viaje (38)

4. Traslado a vivero



Plantas en el vivero de la Red de viveros de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (Rodalquilar, Almería).

4. Traslado a vivero

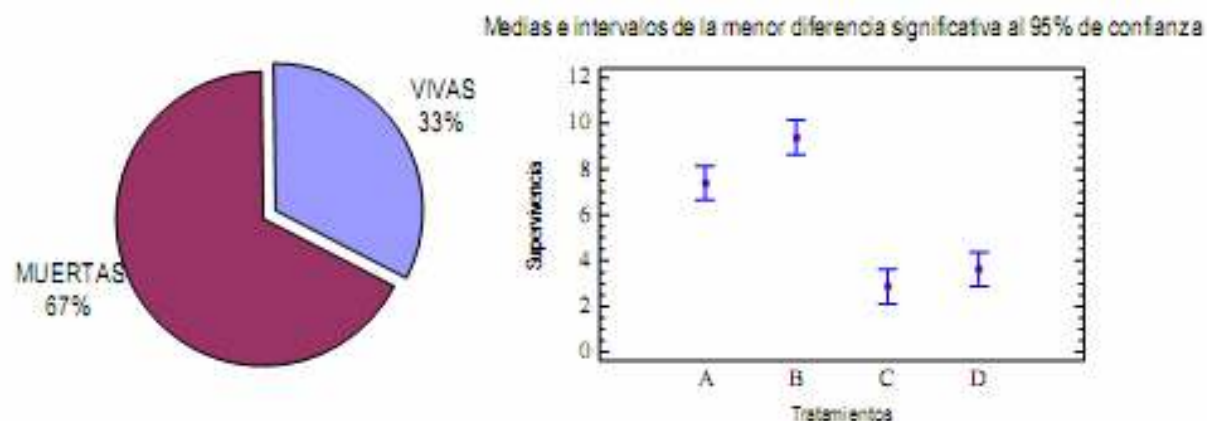


Figura 6. A la izquierda, el diagrama de sectores que muestra la supervivencia, en enero de 2005, de las plantas extraídas en 2003. A la derecha, se aprecia la supervivencia de las plantas según los tratamientos aplicados en vivero.

5. Preparación del terreno

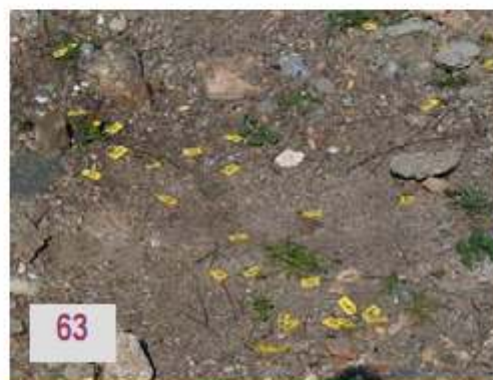
- Eliminación de la cobertura vegetal
- Eliminación de 15 cm de suelo
- Acondicionamiento espacial
- Aporte de suelo del hábitat natural



¿Cómo?
Limonium estevei

6. Introducción



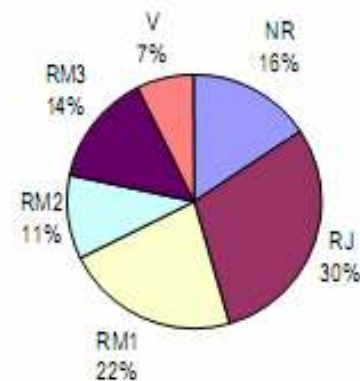


Antes de efectuar la plantación, se humedecieron los cepellones y se colocaban en hoyos de 30-40 cm de profundidad (53). En la foto 54 se vé la plantación en la fila B. Después de la plantación se proporcionaba un riego (55) y en dos ocasiones se suministró el tratamiento B (56). A partir del mes de febrero, en el que se producen bastantes lluvias emerge el herbazal nitrófilo (57) y se escarda puntualmente por roza en las terrazas donde se había introducido la comunidad de *Limonium estevei* (58). En marzo y abril se ven brotes nuevos en la plantas transplantadas y plántulas emergidas en algunos contenedores y en el suelo (59, 60, 61 y 62). Más de 150 plántulas han sido marcadas (63). A finales de abril florece *Limonium insigne* transplantado(64) y en el mes de mayo están empezando a florecer algunos ejemplares de *Limonium estevei* (65)

6. Introducción

- no reproductores (NR)
- reproductores jóvenes (RJ)
- reproductores maduros (RM)
- viejos (V)

Supervivencia a 8-02-05 de plantas extraídas en 2003



Supervivencia a 28-01-05 de plantas extraídas en 2004

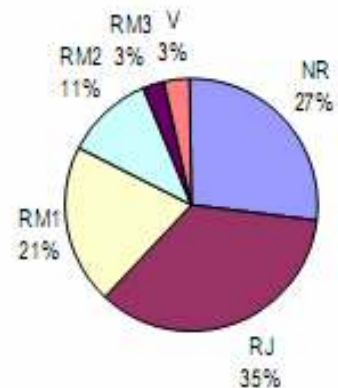


Figura 7. Supervivencia de las distintas fases de vida de las plantas extraídas en 2003 y 2004.

● ● ● | Seguimiento

- Única forma de evaluar el éxito de la operación

Criterios:

- Suministro de información adecuada a los objetivos
- Método reproducible
- Prolongado en el tiempo





Seguimiento

- demográfico
 - individuos introducidos
 - regeneración
- genético
 - variabilidad genética
- ecológico
 - situación y funcionamiento de la comunidad y el ecosistema





Seguimiento

Intervención

- Incendios, inundaciones, sequía.
- Restauración del medio físico.
- Control de competidores y predadores.
- Potenciación de polinizadores.





Restitución

- **Objetivo final:** conseguir, con un mantenimiento mínimo y de duración limitada, poblaciones sostenibles que sean capaces de perpetuarse en un horizonte temporal suficientemente extenso.

